

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 10-315521

(43) Date of publication of application : 02.12.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/36
B41J 2/52
B41J 2/525
B41J 2/325
G03F 3/10
H04N 1/60
H04N 1/46

(21)Application number : 09-126107

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22) Date of filing : 15.05.1997

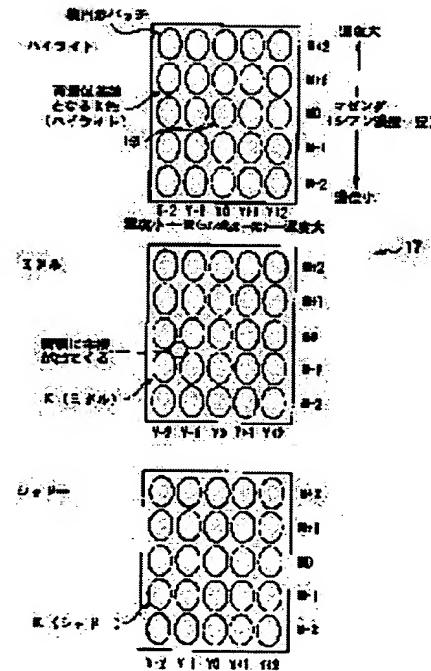
(72)Inventor : MURAMOTO YASUHIKO

(54) METHOD FOR REGULATING COLOR CONVERSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To judge a subtle gray balance accurately.

SOLUTION: In a process for regulating or confirming the gray collection conversion for correcting gray balance, a plurality of color patches are arranged while varying gray balance stepwise and a gray correction chart 17 where the outline of the color patch is a smooth closed curve having no vertex, i.e., intersection of two lines, and having a curvature not negative on the outside is outputted. Since visual illusion can be suppressed as compared with a square color patch having a vertex, a subtle gray balance can be judged more accurately.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than]

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-315521

(43)公開日 平成10年(1998)12月2日

(51) Int.Cl.⁶
 B 41 J 2/36
 2/52
 2/525
 2/325
 G 03 F 3/10

識別記号

F I
 B 41 J 3/20 1, 1, 5 D
 G 03 F 3/10 B
 B 41 J 3/00 A
 3/20 B
 1, 1, 7 C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-126107

(22)出願日 平成9年(1997)5月15日

(71)出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 村本 安彦

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内

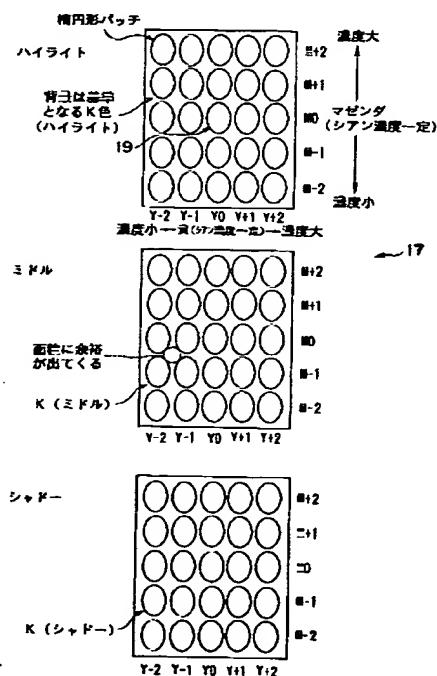
(74)代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54)【発明の名称】 色変換調整方法

(57)【要約】

【課題】 微妙なグレイバランスの正確な判断を可能とする。

【解決手段】 グレイバランスを補正するグレイ補正変換の調整又は確認の工程において、グレイバランスを段階的に変化させた複数のカラーパッチを並べてなると共に、このカラーパッチの輪郭が、2直線が交わることによりできる頂点を有せずかつ外側に負でない曲率を有する滑らかな閉曲線とされたグレイ補正チャートを出力する。カラーパッチを頂点を有する方形とした場合と比べて、目の錯覚を抑制できるので、微妙なグレイバランスをより正確に判断できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 黒色以外の複数の原色を混色することによりグレイ色を出力させたときのグレイバランスを補正するグレイ補正変換を含む色変換を画像データに対して実行するカラープリンタの色変換調整方法であって、前記グレイ補正変換の調整又は確認の工程において、所定濃度の黒色の色味に近似させるようにしてグレイ色が输出されたカラーパッチと、該カラーパッチの原色の濃度を基準として少なくとも 2 つの原色の濃度を各々複数段階に変更することによりそれぞれのグレイ色が输出された複数のカラーパッチと、を並べたグレイ補正チャートを出力する際に、

前記カラーパッチの輪郭を、2 直線が交わることによりできる頂点を有せずかつ外側に負でない曲率を有する滑らかな閉曲線としたことを特徴とする色変換調整方法。

【請求項 2】 カラープリンタのグレイバランスを補正するグレイ補正変換を調整又は確認する際に用いられるグレイ補正チャートであって、所定濃度の黒色の色味に近似させるようにしてグレイ色が输出されたカラーパッチと、該カラーパッチの原色の濃度を基準として少なくとも 2 つの原色の濃度を各々複数段階に変更することによりそれぞれのグレイ色が输出された複数のカラーパッチと、を並べてなると共に、前記カラーパッチの輪郭を、2 直線が交わることによりできる頂点を有せずかつ外側に負でない曲率を有する滑らかな閉曲線としたことを特徴とするグレイ補正チャート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像データに対しグレイバランスを補正するためのグレイ補正変換を行うカラープリンタの色変換調整方法及びグレイ補正変換の調整又は確認の際に用いられるグレイ補正チャートに係り、より詳しくは、グレイ補正チャートを構成するカラーパッチの輪郭を定めた色変換調整方法及びグレイ補正チャートに関する。

【0002】

【従来の技術】輪転機等を利用するカラー印刷機では、いわゆる網点画像によるカラー印刷物を作成しているが、このカラー印刷物を作成する前に、簡単な構成のカラープリンタによりカラー印刷フルーフ画像（カラー印刷校正刷りともいう）を予め作成し、該画像を基にカラー印刷の校正を行っている。このカラープリンタの使用によって、校正の際にカラー印刷機に係る製版フィルムの作成、刷版（P S 版）等の作成が不要となり、短時間に複数回、容易にシート上に画像が形成されたハードコピーを作成でき、校正作業を大幅に効率化することができる。

【0003】ところで、校正のためのカラー印刷フルーフ画像を作成する前に、カラープリンタの機差や経時的

変化等によるカラー濃度のばらつきを予め補正しておく必要がある（濃度キャリブレーションという）。

【0004】例えば、図 15 (a) に示すように、出力部に入力されたプリンタ信号に対する出力濃度との関係が一点鎖線で示された基準階調の出力濃度曲線 140 であるように設計されたプリンタでも、装置の固体差或いは時間の経過と共に特性が出力濃度曲線 140 とは異なる出力濃度曲線、例えば、実線で示した出力濃度曲線 142 に変化する。この場合、出力濃度 D_1 又は D_2 を得ようとしてプリンタ信号 P_1 又は P_2 を当該プリンタの出力部に入力しても、実際に出力される濃度は D_1' 又は D_2' となり、このままでは適正なカラー印刷フルーフ画像の出力ができない。

【0005】そこで、例えば、図 15 (b) に示した変換曲線 150 によりプリンタ信号 P を信号 P' に変換し、補正後の信号をプリンタの出力部に入力することにより基準階調の出力濃度を得ることとしている。この変換曲線 150 では、補正前のプリンタ信号 P_1 、 P_2 が補正後には信号 P_1' 、 P_2' となり、図 15 (a) に示すように、出力濃度曲線 142 の特性を持つ出力部でも補正後のプリンタ信号 P_1' 、 P_2' が入力されることにより適正な出力濃度 D_1' 、 D_2' が得られる。

【0006】このようなカラー濃度を補正する方法では、従来では、例えば以下のような工程を順次実行することにより色変換の調整を行っている。

【0007】【ステップ 1】 濃度キャリブレーション基準チャート出力

このステップ 1 では、チャートデータにおける C (シアン)、M (マゼンタ)、Y (黄色)、K (黒色) の各色毎の 4 版の網点面積率データ（網%データともいう）をカラープリンタに内蔵された色補正用の 4D (4 次元) 変換テーブル（以下、「標準色変換 4D テーブル」という）で変換することにより得られた濃度キャリブレーション基準チャートを 1 枚目の記録用紙にプリント出力する。このチャートは、C、M、Y、K の各色毎のカラーパッチを等濃度差毎に各々プリント出力したものである。

【0008】そして、この濃度キャリブレーション基準チャートと予め用意された基準となるキャリブレーションチャート（カラーパッチ）とを比較することにより、実際のプリンタ出力値と理論値との濃度差を求め、この濃度差を補正するための濃度キャリブレーション用の 1D (1 次元) 変換テーブル（以下、「濃度キャリブレーション 1D テーブル」という）を選定する。

【0009】【ステップ 2】 濃度キャリブレーション確認チャート出力

このステップ 2 では、チャートデータを、標準色変換 4D テーブル及びステップ 1 で選定された濃度キャリブレーション 1D テーブルにより変換して得られた濃度キャリブレーション確認チャートを 2 枚目の記録用紙にプリ

ント出力する。

【0010】そして、出力された濃度キャリブレーション確認チャートにより、濃度キャリブレーション1Dテーブルによる補正後の濃度が基準濃度に一致したことを確認する。

【0011】【ステップ3】 グレイ補正基準チャート出力

このステップ3では、濃度差が補正されたC、M、Yの各色を混合したときの微妙なグレイバランスを確認するため、グレイ補正用のチャートデータを、標準色変換4Dテーブル及びステップ1で選定された濃度キャリブレーション1Dテーブルにより変換して得られたグレイ補正基準チャートを3枚目の記録用紙にプリント出力する。このチャートは、例えばC、M、Yの各色を等濃度に混合させたカラーパッチの周囲に、C色を一定濃度としM色及びY色の濃度を少しづつえていった複数のカラーパッチを配置してなるものである。

【0012】そして、出力されたグレイ補正基準チャートにより、最もグレイバランスが良いカラーパッチを選び出し、このカラーパッチが、各色を等濃度に混合させたカラーパッチと比較してC色、Y色の濃度差がどれだけあるかを判断し、この濃度差に基づいてグレイ補正1Dテーブルを選定する。

【0013】【ステップ4】 グレイ補正確認チャート出力

このステップ4では、グレイ補正用のチャートデータを、標準色変換4Dテーブル、ステップ1で選定された濃度キャリブレーション1Dテーブル、及びステップ3で選定されたグレイ補正1Dテーブルの3つのテーブルにより変換して得られたグレイ補正確認チャートを4枚目の記録用紙にプリント出力する。

【0014】そして、出力されたグレイ補正確認チャートにより、グレイ補正1Dテーブルによる補正後のグレイバランスが最適になったことを確認する。

【0015】このようにして当該カラーフリンタにおいてカラー濃度及びグレイバランスが調整される。調整後には、標準色変換4Dテーブル、ステップ1で選定された濃度キャリブレーション1Dテーブル、及びステップ3で選定されたグレイ補正1Dテーブルの3つの色変換テーブルを合成して得られた合成テーブルに基づいてカラー印刷フルーフ画像がプリントされ、この画像に基づいてカラー印刷機の色校正が行われる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の色変換テーブルの調整方法では、グレイ補正変換の調整及び確認の工程（ステップ3、4）において出力するグレイ補正チャートを構成するカラーパッチの輪郭を明確に定めていない。そこで、このカラーパッチの輪郭を、例えば4つの頂点を有する方形とした場合、隣接する4つの方形の向かい合った頂点付近で目の錯覚により

濃度が濃くみえるため、微妙なグレイバランスの判断が不正確になるおそれがある。

【0017】また、グレイ補正チャートのカラーパッチを除いた背景部分をK色にプリントし、このK色とカラーパッチのグレイ色との比較により、グレイバランスを判断する場合、カラーパッチを方形とすると、背景部分の面積が小さくなり、背景色との比較が困難になる。そこで、この問題を解決するため、与えられたサイズのグレイ補正チャートのカラーパッチのサイズを小さくすることにより背景部分の面積を大きくしても、今度はカラーパッチのサイズが小さくなるので、グレイバランスの判断が困難となる。

【0018】本発明は上記事実を鑑み成されたもので、微妙なグレイバランスの正確な判断を可能とする色変換調整方法及びグレイ補正チャートを提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、請求項1の発明は、黒色以外の複数の原色を混色することによりグレイ色を出力させたときのグレイバランスを補正するグレイ補正変換を含む色変換を画像データに対して実行するカラーフリンタの色変換調整方法であって、前記グレイ補正変換の調整又は確認の工程において、所定濃度の黒色の色味に近似させるようにしてグレイ色が出力されたカラーパッチと、該カラーパッチの原色の濃度を基準として少なくとも2つの原色の濃度を各々複数段階に変更することによりそれぞれのグレイ色が出力された複数のカラーパッチと、を並べたグレイ補正チャートを出力する際に、前記カラーパッチの輪郭を、2直線が交わることによりできる頂点を有せずかつ外側に負でない曲率を有する滑らかな閉曲線としたことを特徴とする。

【0020】また、請求項2の発明は、カラーフリンタのグレイバランスを補正するグレイ補正変換を調整又は確認する際に用いられるグレイ補正チャートにおいて、所定濃度の黒色の色味に近似させるようにしてグレイ色が出力されたカラーパッチと、該カラーパッチの原色の濃度を基準として少なくとも2つの原色の濃度を各々複数段階に変更することによりそれぞれのグレイ色が出力された複数のカラーパッチと、を並べてなると共に、前記カラーパッチの輪郭を、2直線が交わることによりできる頂点を有せずかつ外側に負でない曲率を有する滑らかな閉曲線としたことを特徴とする。

【0021】ここで、負でない曲率とは、0又は正の曲率をいう。従って、本発明のカラーパッチは、外側に凸状の輪郭を有することになる。ただし、曲率0を含んでいるので、曲率0の線分を部分的に有する閉曲線でも良い。

【0022】請求項1及び請求項2の発明では、グレイ補正チャートのカラーパッチの輪郭を、2直線が交わる

ことによりできる頂点を有しない滑らかな閉曲線とのことで、頂点を有する形状を用いた場合に生じる目の錯覚を防止でき、よって微妙なグレイバランスの正確な判断が可能となる。さらに、頂点を有しない外側に負でない曲率を有する輪郭としたことで、4つのカラーパッチが対向する交点領域の面積に余裕があると共に、与えられたサイズのグレイ補正チャートにおいて可能な限りカラーパッチの面積を大きくすることができる。これにより、グレイ補正チャートの背景部分のK色とカラーパッチのグレイ色とを比較する場合、より正確にグレイバランスを判断することができる。

【0023】このように本発明では、微妙なグレイバランスの判断を正確に行うことができる、正確なグレイ補正変換の調整又は確認ができる。

【0024】なお、本発明のグレイ補正チャートのカラーパッチの輪郭として、最も好適なもの1つに、真円を挙げることができる。真円の場合、より自然な感じを与えて目の錯覚を防止すると共に、カラーパッチの面積の確保と背景部分の面積の確保とを高いレベルで両立できる。また、通常のグレイ補正チャートは、記録用紙に合わせて縦長の場合が多いので、カラーパッチの面積をできるだけ大きくするため、カラーパッチの輪郭を、チャートの長手方向に伸びた橢円又は長円とすることができる。

【0025】勿論、円や橢円などに限定されるものではなく、例えば4角以上の多角形の頂点部分を円や2次曲線に置き換えた形状や卵形などでも良い。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明に係る実施の形態を説明する。

【0027】図1にカラー印刷フルーフ画像及びカラー印刷物の作成のためのシステム構成例を示す。図1に示すように、カラー印刷フルーフ画像作成のためのシステムには、複数段の色変換で色補正を行うことにより校正用のカラー印刷フルーフ画像14を出力するカラープリンタ12と、該カラープリンタ12の上位装置として機能する編集装置10と、が備えられている。このカラープリンタ12として、後述するように、いわゆる感熱プリンタなどの簡易な構成の小型プリンタを用いることができる。

【0028】編集装置10は、例えばパーソナルコンピュータで実現することができ、これにより、下位に接続されているカラープリンタ12の色変換の調整作業（カラー濃度調整）を容易にすることができる。

【0029】このカラー濃度調整の第1段階である濃度キャリブレーション時には、カラープリンタ12は、カラープリンタの機差や経年変化等によるカラー濃度のばらつきを補正するための、或いはこの補正の確認のための濃度キャリブレーションチャート16を出力する。

【0030】ここで、濃度キャリブレーションチャート

16のフォーマット例を図8に示す。同図に示すように、濃度キャリブレーションチャート16は、K、C、M、Yのそれぞれの色について、指定された網%濃度が0%から100%まで5%間隔で段階的に各々プリント出力された複数の方形（カラーパッチ）からなっている。また、このチャートでは、濃度範囲を明確に示すため、最大濃度（100%）のカラーパッチを先頭部に配置し、その次に最小濃度（0%）のカラーパッチを配置している。そして、95%～5%までを濃度の大きい順に並べている。

【0031】また、95%～5%までのカラーパッチでは、網%濃度が小さくなるほど縦方向に隣接するパッチの間隔が小さくプリントされている。そして、50%～5%までのカラーパッチでは、隣接するパッチ間隔が網%に依らずに等間隔（間隔小）にプリントされている。なお、パッチ以外のチャート部分には、一定濃度（ミドル領域）のK色がプリントされている。

【0032】カラー濃度調整の第1段階では、オペレータは、後述するように、図8の濃度キャリブレーションチャート16の各カラーパッチの濃度を濃度測定器21により測定し、この測定値を編集装置10にオンラインで転送する。或いは、濃度測定器21に表示された濃度値を編集装置10に手入力する。編集装置10は、転送又は入力された濃度値に基づいて、カラープリンタの機差や経年変化等によるカラー濃度のばらつきを補正するための後述する濃度キャリブレーション1Dテーブルを選定する。

【0033】また、カラー濃度調整の第2段階であるグレイ補正時には、カラープリンタ12が、C、M、Yの各色の微妙なグレイバランスを補正するためのグレイ補正チャート17を出力する。なお、濃度キャリブレーションでカラー濃度が完全に調整されれば、理論的には、グレイ色を実現するためにC、M、Yを混色したときには、ある濃度の黒色に近似した色味のグレイ色が得られるはずであるが、実際には、微妙にグレイバランスが崩れ、C、M、Yのいずれかの色に偏る場合がある。そこで、この偏りを補正するためにグレイ補正を行う。

【0034】このグレイ補正チャート17のフォーマット例を図9に示す。同図に示すように、このグレイ補正チャート17は、ハイライト（濃度小）、ミドル（濃度中）、シャドー（濃度大）の3つの濃度段階についてそれぞれ同一フォーマットのチャートを備えている。

【0035】各濃度段階のチャートは、縦5行、横5列の計25個の橢円形のカラーパッチからなり、これらのカラーパッチは、シアン（C）濃度を一定値 C_0 （各濃度段階に応じて異なる）に固定すると共に、縦方向にマゼンタ（M）濃度を変え、横方向にイエロー（Y）濃度を変えて混色されたものである。

【0036】より詳しくは、チャート中央に、各濃度段階に対応する所定濃度の黒色の色味に近似させたグレイ

色を実現させるため、シアン濃度 C_0 、マゼンタ濃度 M_0 、イエロー濃度 Y_0 （各濃度段階に応じて異なる）でCMYの各色を混色させたパッチ19を配置する。そして、このパッチ19の縦方向の位置より上方のパッチほどマゼンタ濃度を大きくすると共に、下方のパッチほどマゼンタ濃度を小さくする。これら縦方向のマゼンタ濃度の指標は、縦方向の位置に応じて、M-2、M-1、M0、M+1、M+2と定められている。また、このパッチ19の横方向の位置より右方のパッチほどイエロー濃度を大きくすると共に、左方のパッチほどイエロー濃度を小さくする。これら横方向のイエロー濃度の指標は、横方向の位置に応じて、Y-2、Y-1、Y0、Y+1、Y+2と定められている。

【0037】これらのカラーパッチからなるチャートの背景色は、グレイバランス判断の基準となるK色とされており、このK色の濃度は、各濃度段階のチャートに応じてハイライト、ミドル、シャドーとされている。

【0038】カラー濃度調整の第2段階では、オペレータは、後述するように、グレイ補正チャート17に基づいて、目視によりグレイバランスのずれ量を判断し、このずれ量を編集装置10に入力する。編集装置10は、入力されたグレイバランスのずれ量を補正するための後述するグレイ補正1Dテーブルを選定する。

【0039】また、編集装置10には、該編集装置により印刷条件や色補正変換がなされたレイアウトデータの製版フィルム22を出力するカラー印刷機20も接続可能とされている。この製版フィルム22が刷版（PS版）焼付装置24を経ることにより最終的なカラー印刷物26が作成される。

【0040】次に、編集装置10の詳細な回路構成例を図2を用いて説明する。図2に示すように、編集装置10は、所定のプログラムに基づいて装置全体の制御・管理を行うCPU30と、上記所定のプログラムが格納されているプログラムメモリ32と、CPU30の作業域及び入力画像データやビットマップデータの格納場所として使用されるRAM34と、不揮発性メモリで構成されたデータ格納用のデータメモリ42と、オペレータの入力手段としてのキーボード（又はマウス）36と、処理結果等を表示するディスプレイ38と、外部入出力機器との入出力インターフェイスを制御するための入出力インターフェイス回路40と、が備えられており、それぞれは、システムバス46を介して相互に接続されている。

【0041】データメモリ42には、カラープリンタ12の機差や経時的变化等のプリンタ条件を補正するためのプリンタ条件補正データが格納されている。このプリンタ条件補正データには、濃度キャリブレーション1Dテーブル43及びグレイ補正1Dテーブル44などがあり、それぞれ複数種類のテーブル1, 2, ..., Nが用意されている。

【0042】入出力インターフェイス回路40には、外部入力機器としてカラースキャナ50、外部出力機器としてカラープリンタ12、及びカラー印刷機20が接続可能とされている。

【0043】カラースキャナ50は、画像原稿に光を走査し、原稿からの反射光をR（赤）、G（緑）、B（青）の各色毎の画像データに変換し、該データを入出力インターフェイス回路40を介して編集装置10へ入力する。入力された画像データは、図示しないインタプリタにより印刷のイメージでレイアウトされたレイアウトデータに解釈されてRAM34に格納される。画像データを光磁気ディスクやCD-ROM等の記録媒体から読み取るようにも良い。なお、この画像データ（RGB）は、編集装置10で網点面積率データY、M、C、Kに変換されてからカラープリンタ12へ出力される。

【0044】また、プログラムメモリ32には、制御用のメインプログラムの他、カラースキャナ50により読み取られた画像データR、G、Bを網点面積率データY、M、C、Kに変換するためのサブルーチン、チャートデータをプリンタ条件補正データにより変換するサブルーチン等が格納されている。

【0045】次に、カラープリンタ12の機能ブロック図を図3に示す。図3に示すように、このカラープリンタ12には、編集装置10から送られてきた網点面積率データY、M、C、Kを合成LUT60に基づいて色補正する色補正演算部58と、色補正されたY、M、C、Kデータの画像を記録用紙にプリント出力するデータ出力部62と、が備えられている。この合成LUT60は、カラープリンタ12のリード／ライト可能な不揮発性メモリに予め用意されたY、M、C、Kデータを変換する4次元テーブルであり、色補正変換の処理速度の向上を考慮して1段の合成テーブルとされている。

【0046】なお、合成LUT60では、入力データのすべての階調（例えば256階調）についてデータを用意すると、きわめて大容量となるため、通常、より少ない階調数（例えば33）に対応するテーブルに間引きされている。この場合、色補正演算部58では、合成LUT60に備えられていない中間階調のデータに対して補間演算を行う。

【0047】また、カラー印刷時の印刷条件に応じてY、M、C、Kデータを補正するための印刷条件補正データ66、画像データを色補正して校正するための標準色変換データ68、カラー濃度差を補正するための濃度キャリブレーション1Dテーブル70、及びグレイバランスを補正するためのグレイ補正1Dテーブル71がメモリ65に格納されている。これらのデータについて、それぞれ複数種類のテーブル1, 2, ..., Nが用意されている。なお、上記印刷条件補正データは、例えば最終的に求めているカラー印刷物の印刷用紙の種類（コート

(6)

特開平10-315521

紙、マットコート紙、非コート紙等)、印刷に使用するインキの種類等の相違による色の相違を補正するためのデータである。

【0048】また、カラープリンタ12の濃度キャリブレーション1Dテーブル70及びグレイ補正1Dテーブル71は、編集装置10のデータメモリ42に登録されている濃度キャリブレーション1Dテーブル43及びグレイ補正1Dテーブル44と全く同じデータとしてメモリ65に対応付けられて登録されている。

【0049】また、合成演算部64は、編集装置10からの指令に応じて、メモリ65の任意のデータを合成し、この合成データを合成LUT60に格納する。カラー印刷ブルーフ画像14を出力する際には、印刷物ターゲットの合わせ込みを行うため、この合成演算部64が、印刷条件補正データ66、標準色変換データ68、濃度キャリブレーション1Dテーブル70、及びグレイ補正1Dテーブルからそれぞれ1つのデータを選び出し、選んだ4つのデータをデータ66、68、70、71の順に合成して合成LUT60を作成する。

【0050】一方、機差や環境差を補正する際には、必ずしも印刷物ターゲットの合わせ込みを行う必要が無いので、このような場合、合成演算部64では、濃度キャリブレーション1Dテーブル70のいずれかのデータのみで合成LUT60を作成したり、このテーブル70のデータと、グレイ補正1Dテーブル71のいずれかのデータとだけで合成LUT60を作成したりすることもできる。

【0051】ここで、Y、M、C、Kが入力された場合のデータ66、68、70、71による変換は以下のようになる。なお、変換テーブルによる出力をY'、M'、C'、K'とする。

【0052】印刷条件補正データ66では、

$$Y' = I_y (Y)$$

$$M' = I_m (M)$$

$$C' = I_c (C)$$

$$\begin{aligned} Y' &= CM_y (Y, M, C, K) \\ &= Q_y (P_y (SM_y (I_y (Y), M, C, K))) \\ M' &= CM_m (Y, M, C, K) \\ &= Q_m (P_m (SM_m (Y, I_m (M), C, K))) \\ C' &= CM_c (Y, M, C, K) \\ &= Q_c (P_c (SM_c (Y, M, I_c (C), K))) \\ K' &= CM_k (Y, M, C, K) \\ &= Q_k (P_k (SM_k (Y, M, C, I_k (K)))) \end{aligned}$$

次に、カラープリンタ12の一例としての感熱プリンタの構成を図4に示す。なお、この感熱プリンタでは、中間シートと受像シートの2枚のシートによる2成分発色系の方式を採用している。

【0058】図4に示すように、カラープリンタ12は、ハウジング72により覆われており、該ハウジング72の底部には、プリント前の感熱用紙(記録用紙)が

$$K' = I_k (K)$$

の変換を行う。すなわち、変換された各色の網点面積率データは、対応する色の網点面積率データのみの関数となる。

【0053】標準色変換データ68では、

$$Y' = SM_y (Y, M, C, K)$$

$$M' = SM_m (Y, M, C, K)$$

$$C' = SM_c (Y, M, C, K)$$

$$K' = SM_k (Y, M, C, K)$$

の変換を行う。すなわち、変換された各色の網点面積率データは、すべての色の網点面積率データの関数となる。

【0054】濃度キャリブレーション1Dテーブル70では、

$$Y' = P_y (Y)$$

$$M' = P_m (M)$$

$$C' = P_c (C)$$

$$K' = P_k (K)$$

の変換を行う。すなわち、変換された各色の網点面積率データは、対応する色の網点面積率データのみの関数となる。この関数関係は、図15(b)の変換曲線150に対応するものである。

【0055】グレイ補正1Dテーブル71では、

$$Y' = Q_y (Y)$$

$$M' = Q_m (M)$$

$$C' = Q_c (C)$$

$$K' = Q_k (K)$$

の変換を行う。すなわち、変換された各色の網点面積率データは、対応する色の網点面積率データのみの関数となる。この関数関係も、図15(b)の変換曲線150に対応するものである。

【0056】上記のような4つの変換がすべて合成演算部64により合成された場合、合成LUT60による変換は、次のようになる。

【0057】

セットされている用紙トレイ98が配置されている。該用紙トレイ98の底面は、引出し方向Rに高くなるながらかな傾斜がつけられており、用紙引出し口付近で一定の高さとなる。この高い方の底面の下部には、感熱用紙を上側に押圧させるためのバネ99が設けられている。

【0059】また、該用紙トレイ98の用紙引出し方向Rよりの上部には、セットされている感熱用紙を引き出

すための半円状の引出しローラ101が配置されている。この引出しローラ101は、通常では図示のように底面が用紙面と略平行になる位置に配置されており、感熱用紙の引出し時にはQ方向に回転する。この回転により、感熱用紙は1枚毎に順次、引出しローラ101の弧状の部分とバネ99により押圧された用紙トレイ98の底面とに挟持され、該ローラ101の回転と共に引出し方向Rに移動する。

【0060】用紙トレイ98の引出し口には、引き出された感熱用紙を搬送させるための搬送ローラ102が配置されており、該ローラ102の搬送出口側には感熱用紙を右斜め上部に導くための弧状の用紙通路103が設けられている。この用紙通路103の終端部には、さらに用紙を搬送させるための搬送ローラ104が配置されており、この搬送ローラ104の搬送出口側には感熱用紙を左斜め上部に導くための弧状の用紙通路105が設けられている。この用紙通路105は、横方向の位置が搬送ローラ102と略同じ位置となるように配置されている。このようにして用紙トレイ98から引き出された感熱用紙は、半円を描いて引出し方向Rと反対方向に用紙通路105の終端から出される。

【0061】用紙通路105の終端付近には、感熱用紙の搬送方向を切り換えるための案内レバー90が配置されている。この案内レバー90は、図示しない駆動手段により基軸91の回りにP方向に回動可能とされており、通常、感熱用紙が用紙通路105の終端から出る時には位置90aに設定されている。感熱開始となると、案内レバー90は回動されて位置90aから位置90bに切り換えられる。

【0062】案内レバー90の左側には、基軸91とほぼ同じ高さになだらかな傾斜がつけられた底板87が配置されており、用紙通路105から出された感熱用紙は、位置90aに設定された案内レバー90により、この底板87に導かれる。

【0063】底板87の上部には、ベルト駆動ブーリ80と、プラテンローラ82と、ローラ84とにより張られる搬送ベルト92が配置されている。このベルト駆動ブーリ80は、用紙引出し時等にはT方向に回転し、感熱開始時にはT'方向に回転するように図示しない駆動手段によりトルクが与えられる。このベルト駆動ブーリ80のT、T'方向の回転に対応して、搬送ベルト92は各々S、S'方向に回転する。

【0064】この搬送ベルト92のうち、ベルト駆動ブーリ80とローラ84との間の部分は、底板87と共に用紙引出し時等の用紙通路を形成し、該通路には搬送ベルト92に接する2つの送りローラ88が配置されている。底板87に導かれた感熱用紙は搬送ベルト92と送りローラ88とにより挟持され、搬送ベルトの回転と共に移動する。

【0065】また、搬送ベルト92のうち、プラテンロ

ーラ82とベルト駆動ブーリ80との間の部分には、この搬送ベルト92に接する2つの送りローラ86が配置されており、感熱途中の感熱用紙は、送りローラ86とS方向又はS'方向に回転する搬送ベルト92とに挟持されて各々U方向又はU'方向に移動する。

【0066】また、搬送ベルト92のU方向の延長には、感熱記録途中の感熱用紙の上部を収容するための収容部105が配置されており、この収容部105の入口付近には、感熱用紙を収容部105内に引き込んだり、収容部105から排出させるための駆動ローラ106が配置されている。

【0067】なお、底板87は、ベルト駆動ブーリ80の近傍で該ブーリの形状に沿って弧を描く形状とされ、弧状の底板87の終端が延長される上部には、画像記録済の感熱用紙を排出するときの通路となる排出通路107が配置されている。この排出通路の終端には、図示しない駆動手段により駆動する排出ローラ108が配置されており、この排出ローラ108は、排出通路107内の感熱用紙を引き込んでカラープリンタ12の上部に設けられた排出トレイ100に排出する。

【0068】また、排出トレイ100の下部には、支持アーム76が配置されており、該支持アーム76の先端部には、図示しない発熱素子等を主走査方向（図の紙面に垂直な画像記録方向）に並べることにより構成されたサーマルプリントヘッド78が備えられている。

【0069】また、支持アーム76の下部には、感熱複写用のインクが各色毎に塗布された長尺のインクシート110を供給する供給ロール74が配置されている。このインクシート110には、図5（b）に示すように、感熱用紙の記録可能な画像領域と略同一形状、略同一の大きさの領域に感熱複写用のインクC、M、Y、K、...がこの順に塗布されている。

【0070】さらに、排出トレイ100の下部の該供給ロール74と反対側の端部には、インクシート110を回収するための回収ロール96が配置されている。回収ロール96が、図示しない駆動手段によりV方向に回転すると供給ロール74に巻き付いているインクシートが順次、回収ロール96により巻き取られる。なお、インクシート110が回収される途中には、該シートを好ましい位置に配置するための送りローラ94が配置されている。

【0071】また、このインクシート110は、サーマルプリントヘッド78とプラテンローラ82により張られた搬送ベルト92との間に挟まれており、この挟まれた部分の搬送ベルト92側に感熱用紙が搬送される。すなわち、インクシート110は、サーマルプリントヘッド78と感熱用紙との間に配置される。

【0072】画像記録時には、サーマルプリントヘッド76の各発熱素子が、図示しない制御部から送られてきた画像データに対応する電気信号を熱信号に変換すると

共に、感熱用紙がU方向に搬送される。このサーマルプリントヘッド76の熱信号により画像に応じてインクシート110に塗布されたインクと感熱用紙に塗布された感熱材料とに化学反応が生じ、感熱用紙に画像データに対応する画像が記録される。

【0073】なお、カラープリンタ12のハウジング72の背部には、空冷用の空気を外部から取り入れるための空冷窓114が設けられており、該空冷窓114の裏側には、装置空冷用のファンを内蔵した空冷部112が配置されている。

【0074】ここで、インクシート110の供給一回収系と感熱用紙搬送系との斜視図を図5(a)に示す。

【0075】図5(a)に示すように、ベルト駆動ブリ80がT方向に回転し、この回転に伴って感熱用紙116がU方向に搬送され、サーマルプリントヘッド78によるインクシート110と感熱用紙116への熱転写により画像が形成されていく様子がわかる。また、画像データは、網点面積率データC、M、Y、Kとして各々別個に供給されるので、図5(b)に示したインクC、M、Y、Kのいずれかが対応する色の網点面積率データに応じて感熱用紙116に熱転写されるように回収ローラ96がV方向に回転することにより常に適切な位置に配置される(図5(a)の例では、「K」のインクシート)。

【0076】ところで、1枚の感熱用紙116にCMYK4色のインクをすべて熱転写するためには、1つの色を熱転写終了すると、感熱用紙116を画像記録開始時の位置に戻し、さらに次の色が転写されるようにインクシート110を配置した上で再び次の色について画像記録を行うというように計4回の画像記録が必要となる。このため、カラープリンタ12は、スイッチバック方式という搬送方式を採用しており、以下、図6(a)~図6(e)を用いてこの搬送形式による感熱用紙の搬送経路について説明する。なお、各図において感熱用紙の搬送経路を太線で示す。

【0077】図6(a)に示すように、まず、用紙トレイ98にセットされている感熱用紙は引出しローラ101の回転により引き出され、搬送ローラ102、104の回転により用紙通路103、105を経由し、半円を描きながら案内レバー90に至る。このとき、案内レバー90が位置90aに設定されているので、用紙通路105から出た感熱用紙は、底板87と搬送ベルト92との間の通路に挿入され、S方向に回転する搬送ベルト92によって底板87に沿ってI方向に進行する。

【0078】I方向に進行した感熱用紙は、底板87の終端の弧状の部分に至ると、弧に沿って上昇し、その上方に配置された排出通路107に挿入され、図6(b)に示すように、その先端が排出ローラ108の直前の位置で停止する。このとき、案内レバー90が位置90aから位置90bに切り換えられ、搬送ベルト92が逆方

向のS'方向に回転する。

【0079】図6(b)の位置に設定された感熱用紙は、S'方向に回転する搬送ベルト92に沿って引出しされると、その先端がサーマルプリントヘッド78とプラテンローラ82に挟まれる位置に挿入されると感熱記録が開始される。なお、記録開始時には、インクシート110のいずれかのインク領域(例えば「C」)が感熱用紙の記録領域と一致するようにインクシート110の位置が配置されている。

【0080】図6(c)に示すように、感熱記録中の感熱用紙はJ方向に進行し、この進行に合わせてインクシート110も供給ローラ74から供給される。このとき、図示しない制御部から画像データの信号(C、M、Y、Kのいずれか)がサーマルプリントヘッド78に送られ、該サーマルプリントヘッド78が画像に対応した熱信号に変換する。この熱信号により、インクシート110上のインクと感熱用紙に塗布された物質とに反応が生じ、該当色についての画像がJ方向の進行と共に感熱用紙上に記録されていく。J方向に進行した感熱用紙の先端部は、図6(c)に示すように、駆動ローラ106により、その一部が収容部105に引き込まれる。

【0081】感熱用紙の画像領域のすべてについて、当該色についての画像が記録されると、搬送ベルト92がS方向に回転し、これにより、感熱用紙は図6(c)の太線の位置から逆経路を通過して図6(c)の点線で示された感熱記録前の位置に収容される。ここで、次に記録すべき色のインク領域が感熱用紙の記録領域と一致するようにインクシート110の位置が再設定される。そして、同様にして再び搬送ベルト92がS'方向に回転し、サーマルプリントヘッド78が次の色についての画像データを熱信号に変換し、感熱用紙に当該色の画像が記録される。このようにしてインクシート110のC、M、Y、Kのインク領域について1回ずつ計4回の感熱記録が繰り返される(スイッチバック方式)。

【0082】C、M、Y、Kの画像データについて画像が記録されると、図6(c)の点線で示された画像記録前の位置で搬送ベルト92がS方向に回転し、感熱用紙は排出通路107を通過して上昇する。そして、図6(d)に示すように、その先端部が排出ローラ108に至ると該排出ローラ108の回転により、排出トレイ100に排出されていく。

【0083】排出トレイ100への画像記録済の感熱用紙の排出が完了すると、図6(e)に示すように、案内レバー90が位置90bから位置90aに切り換えられ、当該感熱用紙への記録作業が完了する。

【0084】次に、本実施の形態に係る色変換調整の作業ステップを図7を用いて説明する。

【0085】図7に示すように、ステップ1では、濃度キャリブレーションの判断基準となる濃度キャリブレー

ション基準チャートを出力する。本実施の形態では、以下のような手順により該チャートの出力を行っている。

【0086】まず、編集装置10が、C、M、Y、Kの各色毎の網点面積率データに変換された濃度キャリブレーションチャートデータをカラープリンタ12へ出力する。カラープリンタ12では、入力された網点面積率データを標準色変換4Dテーブル150により変換し、変換されたC'、M'、Y'、K'データに基づいて、1枚目の記録用紙に図8のフォーマットの濃度キャリブレーションチャートデータ152をプリント出力する。

【0087】ここで、図7の標準色変換4Dテーブル150は、濃度キャリブレーション1Dテーブルによる濃度補正と、グレイ補正1Dテーブルによるグレイ補正のいずれの補正も掛かっていない変換テーブルである。すなわち、濃度キャリブレーション基準チャート152は、これらの補正無しの標準的なチャートとなる。なお、この標準色変換4Dテーブル150を、印刷物ターゲットへの合わせ込みを行うための色補正変換として構成することもできるが、補正系への入力に合わせたそれぞれの基準値をシステムで管理することにより、標準色変換4Dテーブル150を用いないで、そのまま濃度キャリブレーションチャートデータを無変換で濃度キャリブレーションチャートとして出力することができる。印刷物ターゲットの変換部分はバージョンアップ等で変更になる場合があるので、このように基準値を適切に定めることで無変換で出力した方が好ましい。

【0088】そして、オペレータは、1枚目にプリントされた濃度キャリブレーション基準チャート152の各カラーパッチの濃度を濃度測定器21により測定し、この測定結果を編集装置10にオンラインで転送したり、或いはキーボードから手入力する。

【0089】次に、編集装置10は、各カラーパッチ毎の測定濃度値と、予めメモリに記憶されている各カラーパッチ毎の基準濃度との濃度差を演算し、この濃度差を補正するために最適な濃度キャリブレーション1Dテーブルを図2のデータメモリ42に格納されているデータ43の中から選定する。或いは、求められた濃度差を補正できる濃度キャリブレーション1Dテーブルを新たに演算しても良い。この場合、新たに演算されたテーブルをカラープリンタ12のメモリ65にも登録する。

【0090】なお、選定された濃度キャリブレーション1Dテーブルを、編集装置10のディスプレイ38に、例えば、図13の画面右上に表示されたように、YMC Kの各色毎のテーブル関数として表示することもできる。

【0091】次に、図7のステップ2では、濃度キャリブレーション確認チャート156及びグレイ補正基準チャート158を2枚目の記録用紙と共にプリント出力する。このステップ2では、濃度キャリブレーションチャート及びグレイ補正チャートのC、M、Y、Kデータ

を、前段の標準色変換4Dテーブル150により色変換した後、ステップ1で求められた後段の濃度キャリブレーション1Dテーブル154により色変換したデータに基づいてプリント出力する。なお、上記と同様の理由により、標準色変換4Dテーブル150を無変換とし、ステップ1で求められた濃度キャリブレーション1Dテーブル154のみで色変換することもできる。

【0092】ここで、オペレータは、2枚目の記録用紙に表示された濃度キャリブレーション確認チャート156に基づいて、カラー濃度が基準濃度に一致している否かを判断し、ステップ1の濃度キャリブレーションで良好に色補正されたかを確認する。この確認作業では、濃度測定器21により濃度キャリブレーション確認チャート156のカラーパッチの網%濃度を測定し、この測定結果が基準濃度と一致しているか否かを確認する。確認チャート156のカラー濃度が基準濃度と一致していない場合、再び濃度キャリブレーション1Dテーブル154を選定し、同様の作業を実行する。

【0093】ここで、このステップ2の確認測定結果或いは上記ステップ1の調整用測定結果を、編集装置10のディスプレイ38に、例えば、図13の画面フォーマットで表示することもできる。同図の例では、YMC Kの各色について、各カラーパッチ（図8に示した識別番号A、B、1～9で表している）毎に濃度測定値を出力している。

【0094】なお、図13の画面では、識別番号がA、B、1～9（網%が55%）の列と、識別番号10（網%が55%）～19までの列とが異なるため、これに対応して、図8の濃度キャリブレーションチャートでは、網%濃度が55%と50%のパッチ間隔を他のパッチ間隔より大きくとることにより、画面とチャートとの対応を明確にして見やすくしている。

【0095】さらに、オペレータは、2枚目の記録用紙に表示されたグレイ補正基準チャート158に基づいてグレイバランスの偏りを判断し、その結果を編集装置10に入力する。

【0096】このグレイバランスの偏りの判断方法として、図9のチャート例では、次の方法が挙げられる。

【0097】すなわち、背景のK色と比較することにより、グレイ補正基準チャートのパッチの中から最もグレイバランスの良いパッチ（C、Y、Mのいずれかに偏っていない）を、ハイライト、ミドル、シャドーの各濃度段階について目視により判断する。そして、最もグレイバランスの良いパッチのマゼンタ濃度の指標（M-2～M+2）及びイエロー濃度の指標（Y-2～Y+2）を求め、これらの指標のM0及びY0からの偏差（-2～+2）をグレイバランスの偏りとして編集装置10に入力する。このときの入力画面の例を図14に示す。同図の画面例では、いずれの濃度段階において最もグレイバランスの良いパッチが（M0、Y0）であるので、各濃

度段階のY, Mの偏差として+0, 0が入力されている。

【0098】このような偏差が入力されると、編集装置10は、入力された偏差を補正するために最適なグレイ補正1Dテーブルを図2のデータメモリ42に格納しているデータ44の中から選定する。或いは、求められた偏差を補正できるグレイ補正1Dテーブルを新たに演算しても良い。この場合、新たに演算されたテーブルをカラープリンタ12のメモリ65にも登録する。

【0099】次に、図7のステップ3では、グレイ補正確認チャート162を3枚目の記録用紙にプリント出力する。このステップ3では、グレイ補正チャートのC、M、Y、Kデータを、標準色変換4Dテーブル150により色変換し、さらにステップ1で求められた後段の濃度キャリブレーション1Dテーブル154により色変換した後、ステップ2で求められたグレイ補正1Dテーブル160により色変換したデータに基づいてプリント出力する。

【0100】なお、上記と同様の理由により、標準色変換4Dテーブル150を無変換とし、ステップ1で求められた濃度キャリブレーション1Dテーブル154及びステップ2で求められたグレイ補正1Dテーブル160だけで色変換したデータに基づいてプリント出力することもできる。この場合、2つのテーブルを合成演算部64により合成して1段の合成LUT60としても良い。

【0101】ここで、オペレータは、3枚目の記録用紙に表示されたグレイ補正確認チャート162に基づいて、グレイバランスに偏りが無くなったことを目視により確認する。すなわち、各濃度段階について最もグレイバランスの良いパッチが(M0, Y0)のパッチであることを確認し、カラー濃度調整作業を終了する。なお、グレイバランスに偏りがあると判断された場合、再びこの偏りを補正するためのグレイ補正1Dテーブルを選定し、同様の作業を実行する。

【0102】このように本実施の形態では、従来のように濃度キャリブレーション確認チャート156とグレイ補正基準チャート158とを別々の記録用紙にプリントするのではなく、1枚の記録用紙にプリントするので、1枚分の出力時間と用紙を節約できる。すなわち、4枚にわけて基準チャートと確認チャートとを個々に出力する場合と比べて本実施の形態では3枚で済むので、調整作業工数と材料消費を約3/4に削減することができる。

【0103】また、本実施の形態に係るグレイ補正チャートでは、図9に示すように、背景色としてグレイバランスの基準となる色層が安定したK色を用いているため、グレイバランスの判断が正確にできると共に、比較となる他のチャートを用意しなくてもグレイバランスの判断ができるので作業効率が向上する。また、用紙の種類によってC、M、Yのグレイバランスが崩れ、適切な

判断ができなくなることがあるが、本実施の形態では、カラーパッチとK色の背景とを同じ用紙にプリントするので、C、M、YのグレイバランスとK色とが同一方向に崩れるので、用紙の違いによるグレイバランスの判断基準の違いをキャンセルすることができ、常に正確なグレイバランスの判断が可能となる。

【0104】さらに、グレイ補正チャートでは、楕円形のパッチを用いているので、グレイバランスの判断がきわめて容易かつ正確となる。例えば、頂点を有する正方形や長方形のパッチを用いた場合と比べて、パッチ面積を小さくすることなく隣接する4つのパッチで囲まれる背景部分の面積を大きくすることができるため、パッチの色と背景のK色との比較が容易となる。また、頂点を有するパッチでは、頂点付近、特に4つの頂点が隣接する交点で目の錯覚でカラー濃度が濃く見えることによりグレイバランスの判断に誤りをもたらすしそれがあるが、楕円形のパッチでは、このような錯覚を軽減することができ、正確な判断が可能となる。

【0105】上記のような効果は、楕円形に限らず、2直線が交わることによりできる頂点を有せざかつ外側に負でない曲率を有する滑らかな閉曲線で囲まれたパッチを用いることにより達成できる。このようなパッチの形状例を図10に示す。

【0106】図10に示すように、楕円形以外では、真円、長方形（正方形）の頂点部分を円や2次曲線などで滑らかにした図形、ひし形の頂点部分を滑らかにした図形、2つの半円を正方形（長方形）の対向する辺に連結させた図形、及び卵形などがある。勿論、本発明は、この例に限定されるものではない。

【0107】なお、図10の形状のうち、背景部分の面積を大きくすると共に目の錯覚を効果的に防止する形状として、真円が最適な形状と考えられるが、縦長の記録用紙に合わせてパッチ面積を可能な限り大きくすることにより背景のK色との比較を容易にするため、本実施の形態では、パッチ形状を楕円とした。

【0108】ところで、本実施の形態では、図7のステップ1～3で用いられる記録用紙のチャートの背景部分には、図11に示すように、K色と白色とを互い違いに基盤稿を並べたいわゆる市松模様を出力することが望ましい。ここで、背景部分が市松模様で出力された図7のステップ2のプリント例（濃度キャリブレーション確認チャート+グレイ補正基準チャート）を図12に示す。なお、図12の画像は、後述するように、感熱用紙の画像を普通紙に裏転写したものである。

【0109】このような市松模様を背景部分にプリントすることにより、図5のサーマルプリントヘッド78の負荷を分散することができるので、各部分でカラー濃度のむらを少なくし、その結果、濃度調整を正確に行うことができる。すなわち、サーマルプリントヘッドの一定の走査時間に対するヘッドへのパワーをかける時間比

(デューティ比)をプリント画面内で略一様とすることができる。

【0110】例えば、チャートの背景部分で、画像を一切出力しないこととすると、図5のサーマルプリントヘッド78の負荷がチャート部分に集中する。また、サーマルプリントヘッド78には熱が残るため、濃度の濃い領域を出力した後に記録される画像の濃度はより濃い傾向となり、逆に、濃度の薄い領域を出力した後に記録される画像の濃度はより薄くなる傾向を示すが、任意の背景領域で白色とK色とをほぼ等分に混在させた市松模様を出力することにより、このような濃度むらを抑制することができる。

【0111】このようなヘッド負荷を低減する他の方法として、背景領域を単一色のべた画面でプリントする方法も考えられるが、べた画面ではむらが目立ち、このむらとベタ画面の色に幻惑されて、チャートの目視による判断を誤らせるおそれがある。しかし、市松模様の場合、2色を混在させているため、画面のむらや錯覚を最小限に抑制することができる。

【0112】上記のようなヘッド負荷の分散効果や錯覚防止効果は、市松模様だけでなく、一定のスケール以上のサイズを有する任意の背景領域で白色の模様単位と単一色(K色が好ましい)の模様単位とが、面積比でほぼ等分に混在するような模様であれば達成できる。なお、このスケールとして、パッチのサイズ(例えば1辺の長さ)より小さいサイズとした方が好ましい。パッチより大きいスケールの場合、模様の単位が大きくなり過ぎてヘッド負荷の分散効果が小さくなり、また背景部分が目立ち過ぎてパッチの目視による判断を誤らせるおそれがあるからである。さらに、このスケールは、一定以上のサイズとした方が好ましい。無制限に小さい模様の単位(市松模様の場合、基盤目)を認めるに、模様が細かくなり過ぎて目の錯覚をもたらすおそれがあるからである。

【0113】このような市松模様以外の模様として、例えば、特定の名称や文章を繰り返しプリントしたもの、ひらがな、かたかな、アルファベット、各種記号などの文字を繰り返しプリントしたものなどがある。また、一定以上のスケールで自己相似となるいわゆるフラクタル图形などを用いることもできる。

【0114】なお、この市松模様の基盤目のサイズとして、図11に示すように、1辺が2~4mm程度、より好ましくは2~3mm程度に設定する。1辺を2mmより小さくすると、模様が細かくなり過ぎてむらが目立つため、チャートの目視による判断が幻惑されるおそれがあり、逆に3mmより大きくしても、模様が粗雑になってパッチのサイズと模様サイズとが競合するため、チャートの目視による判断に影響を及ぼすからである。さらに、4mmより大きくなると、ヘッドの負荷の分散効果が少なくなるからである。

【0115】また、市松模様のK色及び白色の網%濃度として、本実施の形態では、それぞれ7.5%及び0%を採用している。これにより、背景部分の平均濃度が $7.5 \div 2 = 3.75\%$ 程度となって一般画像の背景濃度の範囲(20~40%)に収まるため、目の幻惑を抑制することができる。勿論、市松模様のK色の濃度を上記濃度範囲に収まるように他の網%濃度に設定することもできる。

【0116】また、サーマルプリントヘッド78の負荷を軽減するために、背景部分のみならず、チャート部分においても工夫が凝らされている。例えば、図8に示すように、網%濃度が9.5%~5.5%の範囲において、網%濃度が大きいパッチの間隔ほど大きくなっているので、ヘッドを休ませて負荷を低減することができる。なお、5.0%~5.5%の範囲では、濃度が薄く、ヘッドを休める必要が無いため、パッチ間隔を小さくとっている。

【0117】さらに、図12に示すように、濃度キャリブレーション確認チャートとグレイ補正基準チャートとを1枚の記録用紙にプリントする場合、これらのチャートのハイライト部分からシャドー部分に至る方向を互いに逆方向となるように各チャートを配置している。すなわち、図12の例では、濃度キャリブレーション確認チャートを、下のパッチほど濃度が小さくなるように配置すると共に、グレイ補正基準チャートを、下のパッチほど濃度が大きくなるように配置する。このように互いに配置することによりヘッドの負荷を低減している。

【0118】なお、調整用に用いられる濃度キャリブレーションチャートやグレイ補正チャート、及びカラー印刷ブルーフ画像の用紙は、実際には、画像が記録された感熱用紙から実際のカラー印刷に用いる普通紙に転写したもののが用いられる。この普通紙への転写は、図5で示した感熱用紙116がラミネート紙を兼ねたものを用い、順次K、C、M、Yの裏画像を印字して4色裏画像を作成し、この4色裏画像を普通紙に熱転写する、という方式が採用される。

【0119】また、透明なフィルムにK、C、M、Yの各色の画像を各1枚ずつプリントし、4色の透明フィルムの画像をラミネート紙に1枚ずつ転写することにより4色の裏画像を作成し、この4色裏画像を普通紙に熱転写する、という方式などが採用できる。このようにカラー印刷ブルーフ画像を実際の印刷に用いる普通紙に転写するのは、感熱用紙には感熱用の材料が塗布されており、また普通紙にも光沢のあるものや、つや消しのあるものが有り、オペレータの目視の印象が異なるので、色校正の公平さを担保するためである。

【0120】以上が本発明の実施の形態に係るカラーブリント12の色変換調整方法であるが、本発明は上記例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において任意好適に変更可能である。例えば、濃度キャリブレーション1Dテーブル及びグレイ補正1D

テーブル以外の色変換を行う場合や、3種類以上の色変換を行う場合にも本発明を適用できる。この場合、隣接する2つの色変換のうち前段の色変換の確認チャートと、その後段の色変換の基準チャートとを1枚の記録用紙にプリントする。

【0121】また、本実施の形態ではカラープリンタとして感熱プリンタを例にしたが、インクジェットプリンタ、電子写真プリンタ、ピクトロ感材を用いたプリンタなどを用いることも可能である。

【0122】さらに、本実施の形態ではグレイバランスの判断を目視で行ったが、本発明のチャート出力方法では、グレイ補正チャートの各カラーパッチの色を色測計により計測し、この計測結果によりグレイバランスの判断を行っても良い。

【0123】さらに、カラープリンタ12では、网点面積率データY、M、C、Kに対して色補正を行ったが、R、G、Bデータに対して色補正を行う場合にも本発明を適用できる。この場合、合成LUT60は3次元テーブルとなる。

【0124】また、色補正用の合成LUT60をテーブル形式としたが、例えばニューラルネットワークをテーブルの代わりに色補正に用いても良い。

【0125】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、グレイ補正チャートのカラーパッチの輪郭を、2直線が交わることによりできる頂点を有せずかつ外側に負でない曲率を有する滑らかな閉曲線としたので、微妙なグレイバランスを正確に判断することができる、という優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】カラー印刷プレーフ画像及びカラー印刷物の作成のためのシステム構成例を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るカラープリンタの上位装置として機能する編集装置の回路図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るカラープリンタのブロック図である。

【図4】本発明の実施の形態に係るカラープリンタの1例としての感熱プリンタの構成図である。

【図5】本発明の実施の形態に係る感熱プリンタの部分図であって、(a)は該感熱プリンタにおけるインクシート供給-回収系と感熱用紙搬送系との斜視図、(b)はインクシートの各インク領域を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る感熱プリンタの感熱

用紙の搬送経路を示す図であって、(a)は用紙トレイからの引出し時、(b)は感熱開始時、(c)はスイッチバック方式の実行時、(d)は用紙排出時、(e)は排出完了時の搬送経路を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態に係るカラープリンタのカラー濃度調整のステップ及び各ステップで記録用紙にプリント出力されるチャートを示す図である。

【図8】本発明の実施の形態に係る濃度キャリブレーションチャート(基準チャート及び確認チャート)のフォーマット例を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態に係るグレイ補正チャート(基準チャート及び確認チャート)のフォーマット例を示す図である。

【図10】本発明の実施の形態に係るグレイ補正チャートのカラーパッチの形状例を示す図である。

【図11】チャートの背景領域にプリント出力される市松模様を説明するための図である。

【図12】背景領域に市松模様をプリント出力した濃度キャリブレーション確認チャート及びグレイ補正基準チャートのプリント図である。

【図13】濃度キャリブレーション時の編集装置の画面を示す図である。

【図14】グレイ補正時の編集装置の画面を示す図である。

【図15】プリンタ条件補正データによる補正の必要性を説明するための図であって、(a)はプリンタ信号と出力濃度との関係を示すグラフ、(b)は補正前プリンタ信号と補正後のプリンタ信号との関係を示すグラフである。

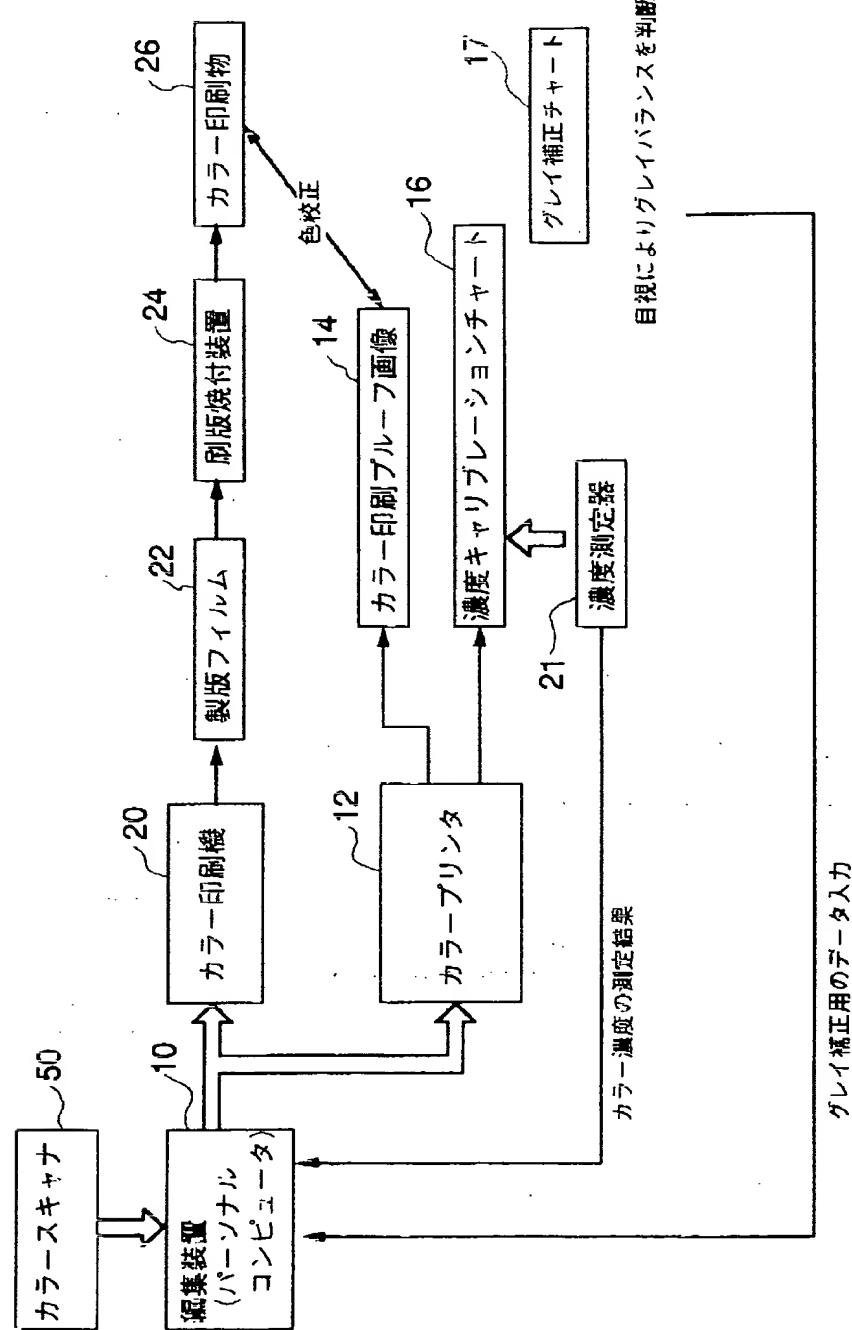
【符号の説明】

10	編集装置
12	カラープリンタ
58	色補正演算部
60	合成LUT
62	データ出力部
64	合成演算部
68	標準色変換データ
70	濃度キャリブレーション1Dテーブル
71	グレイ補正1Dテーブル
152	濃度キャリブレーション基準チャート
156	濃度キャリブレーション確認チャート
158	グレイ補正基準チャート
162	グレイ補正確認チャート

(1 3)

特開平10-315521

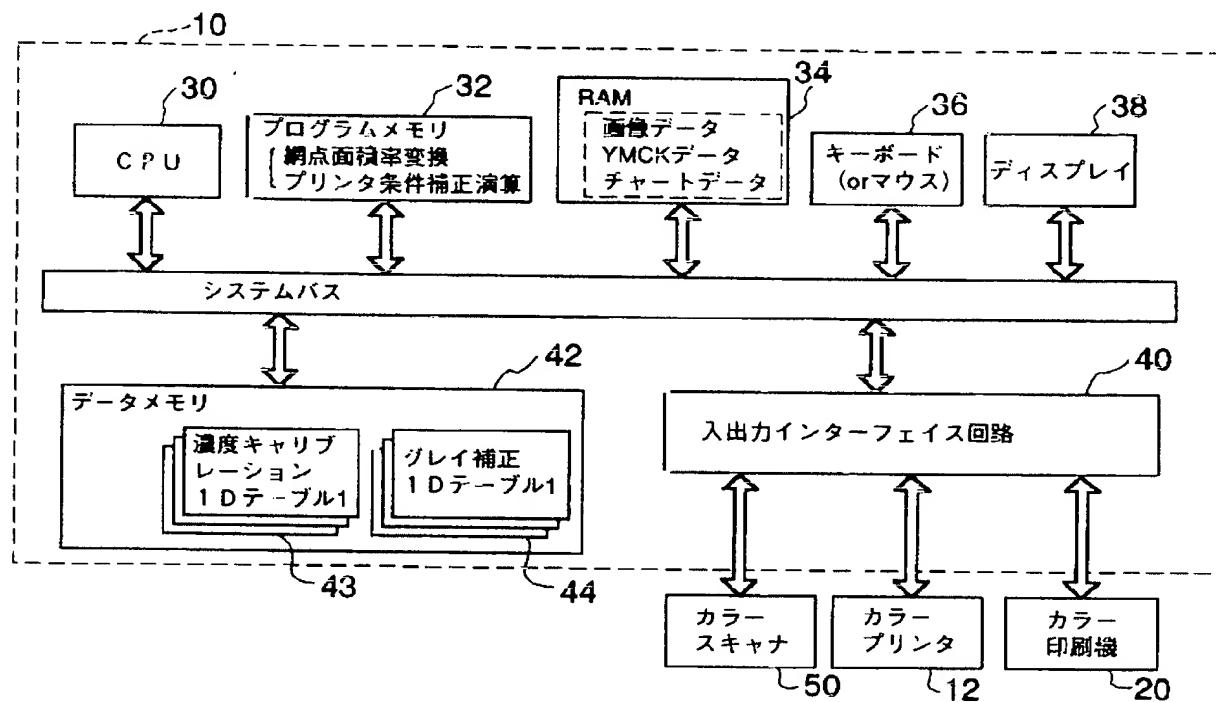
【図1】



(1 4)

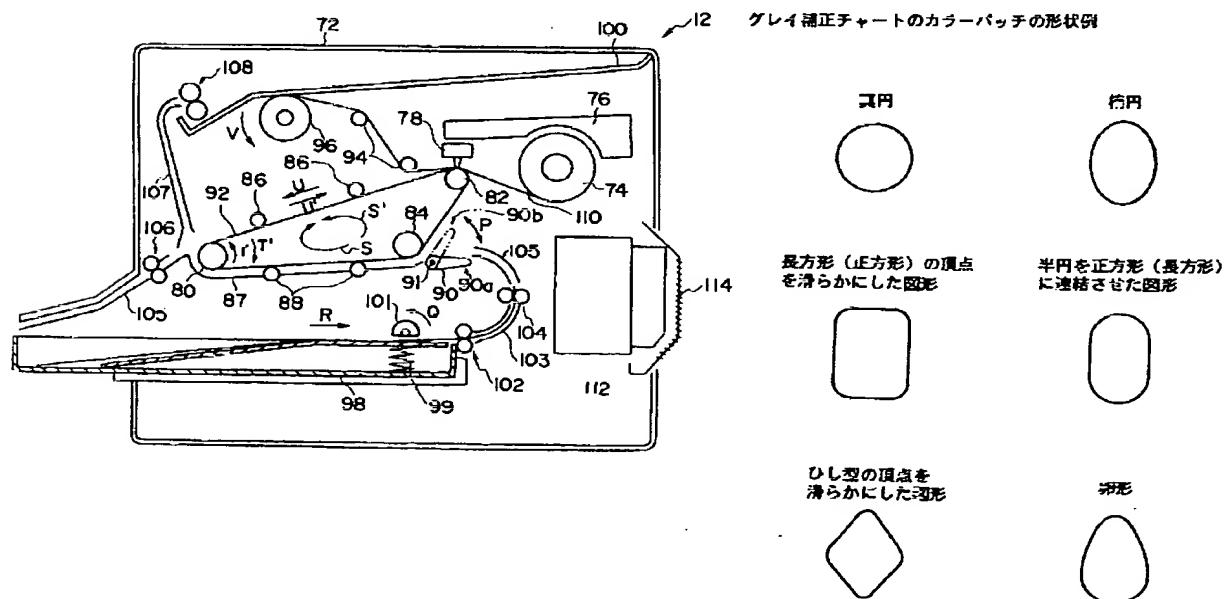
特開平10-315521

【図2】



〔図4〕

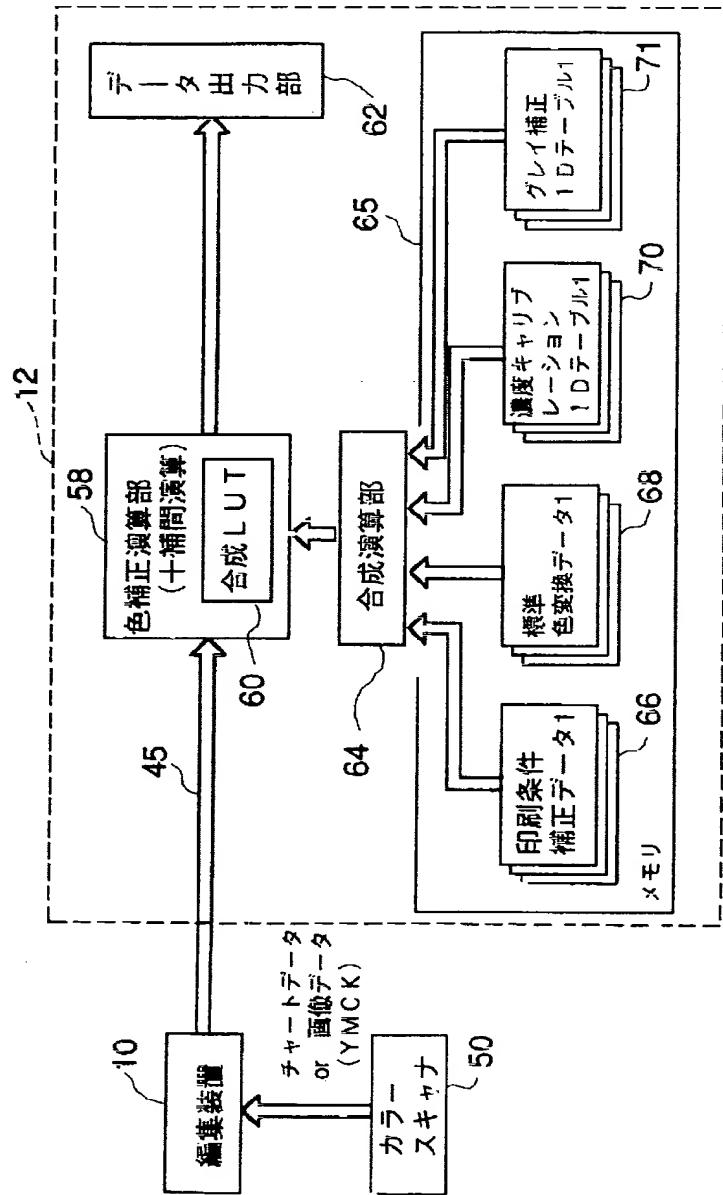
【図10】



(15)

特開平10-315521

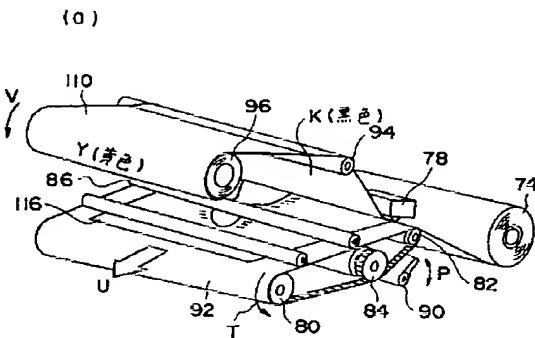
【図3】



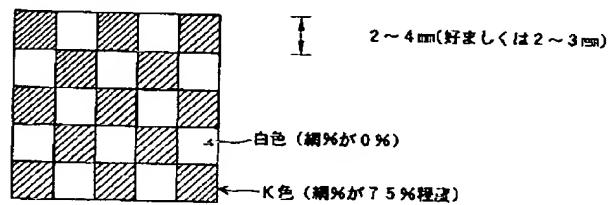
(16)

特開平10-315521

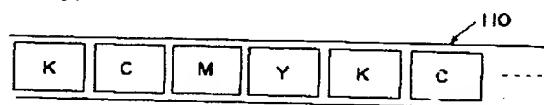
【図5】



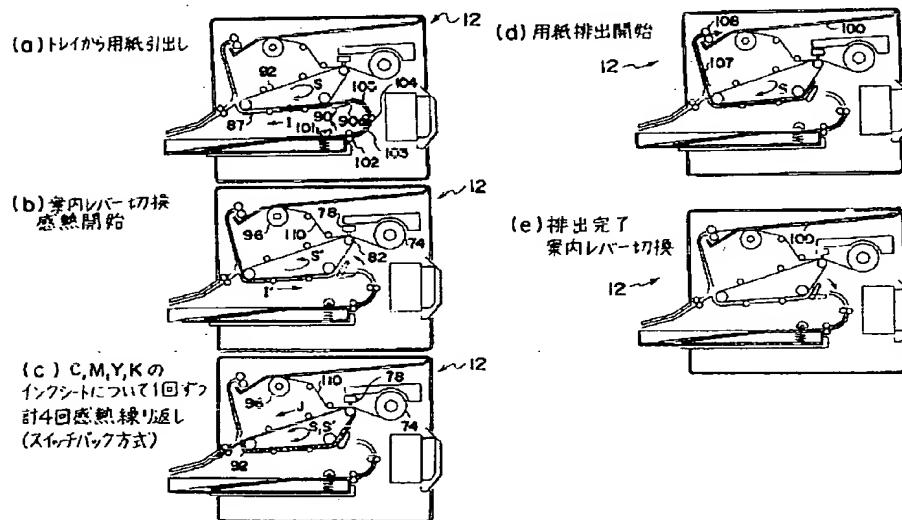
市松模様



(b)



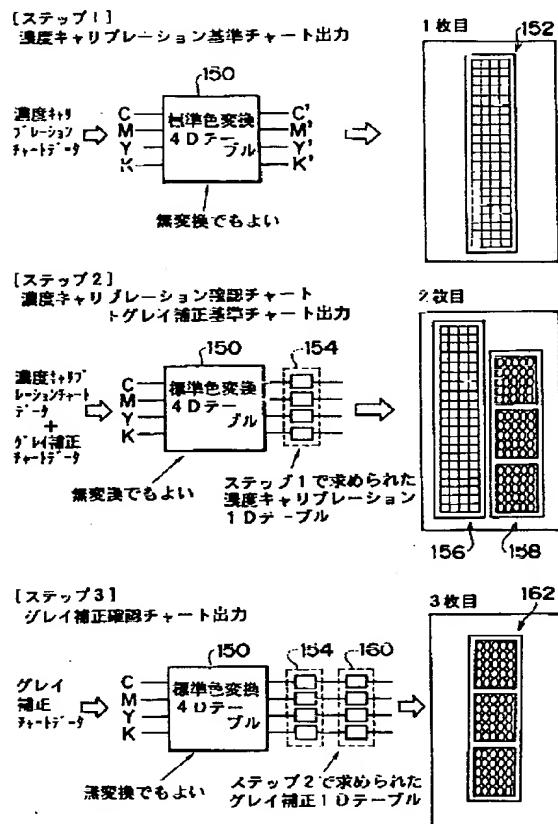
【図6】



(17)

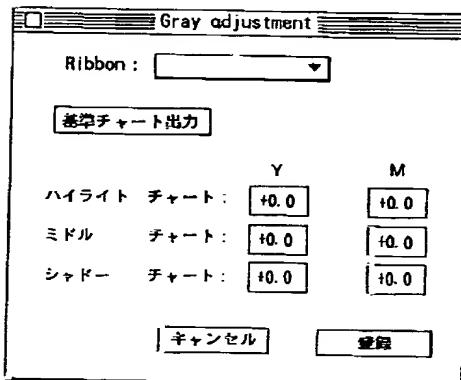
特開平10-315521

【図7】

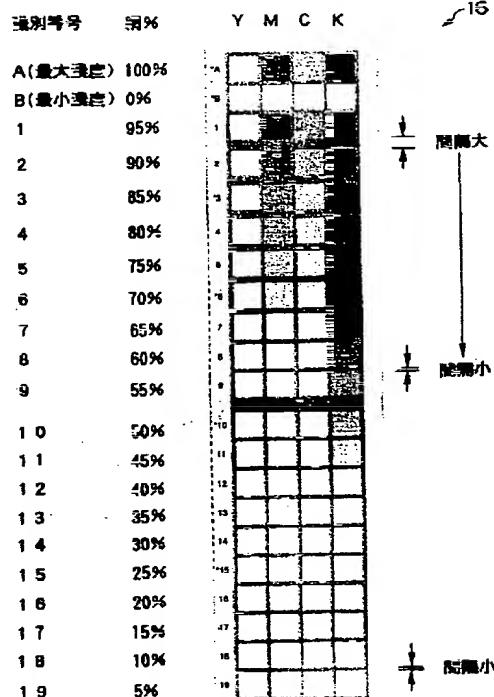


【図14】

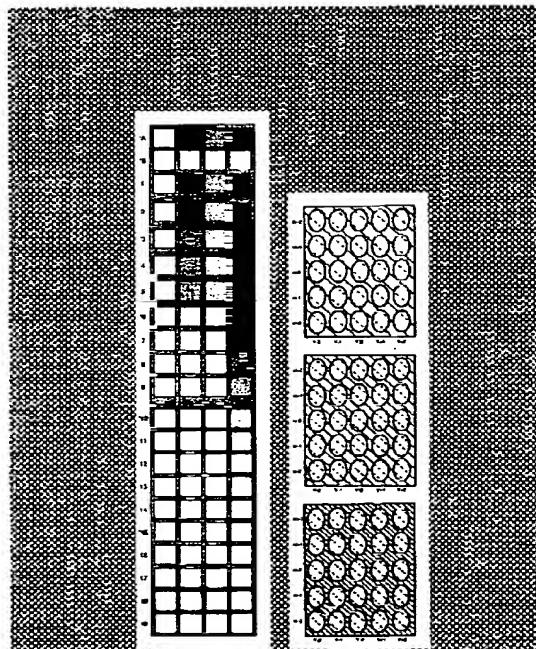
グレイ補正時の画面



【図8】



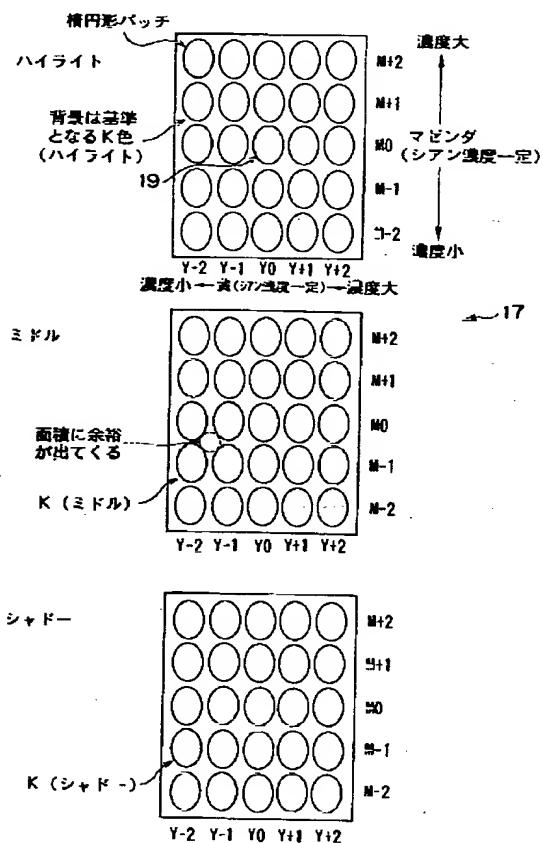
【図12】



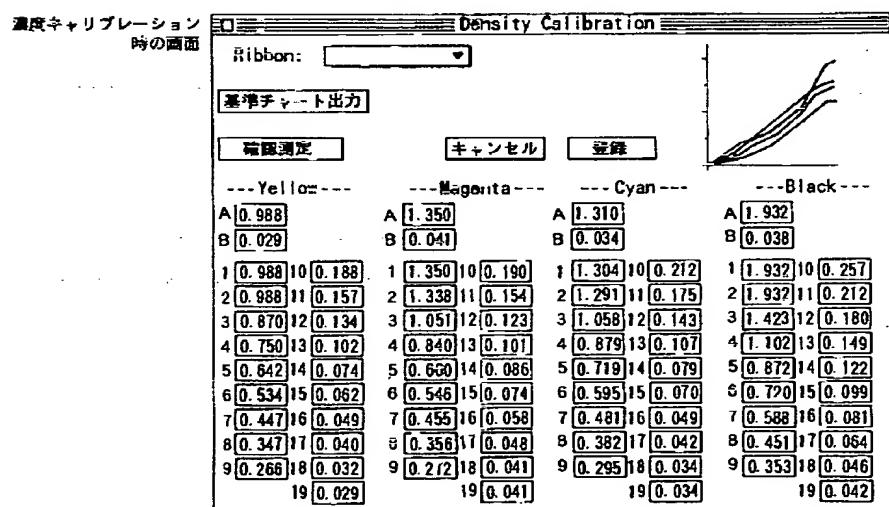
(18)

特開平10-315521

【図9】



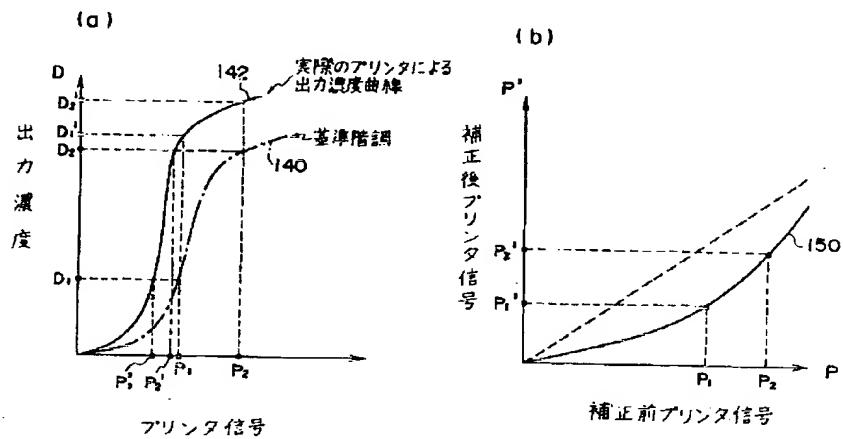
【図13】



(19)

特開平10-315521

【図15】



フロントページの続き

(51) Int.C1.⁶
H 0 4 N 1/60
1/46

識別記号

F I
H 0 4 N 1/40
1/46

D
Z